2018P61429DE, Prioritätsdatum: 02.08.2018, Deutsche Patentanmeldung 102018212957.6

Engl. Title: TRANSFER OF DATA FROM ONE USER UNIT TO ANOTHER DEVICE

Abstract:

Embodiments provide a method of transferring data from one user terminal to another device. The method comprises a step of generating a signal for driving an electromagnetic actuator of a speaker of the user terminal, and a step of driving the electromagnetic actuator with the generated signal to generate by the electromagnetic actuator a magnetic field carrying the data.

Inventor: Gerd KILIAN; Michael SCHLICHT; Josef BERNHARD

Übertragung von Daten von einem Benutzerendgerät zu einem anderen Gerät

Beschreibung

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beziehen sich auf ein Verfahren zum Übertragen von Daten von einem Benutzerendgerät zu einem anderen Gerät. Weitere Ausführungsbeispiele beziehen sich auf ein Benutzerendgerät, ein anderes Gerät und ein System mit einem Benutzerendgerät und einem anderen Gerät. Manche Ausführungsbeispiele beziehen sich auf die Konfiguration von einem Sensorknoten durch ein Mobiltelefon.

Herkömmlicherweise werden benutzerkonfigurierbare Geräte, wie z.B. IoT-Knoten (z.B. Sensorknoten) oder WLAN Kameras, über eine drahtgebundene Verbindung konfiguriert. Hierzu sind jedoch mehrere elektrische Kontakte sowohl am zu konfigurierenden Gerät als auch an dem zur Konfiguration des Geräts eingesetzten Benutzerendgerät, z.B. einem Mobiltelefon, erforderlich.

Alternativ können benutzerkonfigurierbare Geräte über eine Funkverbindung konfiguriert werden. Hierzu werden jedoch dedizierte Sende/Empfangsbausteine benötigt.

Des Weiteren können benutzerkonfigurierbare Geräte über eine optische Verbindung konfiguriert werden. Hierzu sind jedoch sowohl eine Sichtverbindung als auch dedizierte optische Komponenten erforderlich.

Darüber hinaus können benutzerkonfigurierbare Geräte über eine akustische Verbindung konfiguriert werden, wie dies beispielsweise bei Rauchmeldern üblich ist. Der Einsatz einer akustischen Verbindung erfordert jedoch ein Mikrofon im Gerät.

Ferner können benutzerkonfigurierbare Geräte mittels einer magnetischen Kopplung konfiguriert werden. Üblicherweise wird hierbei auf NFC (NFC = near field communication, dt. Nahfeldkommunikation) zurückgegriffen, wozu jedoch zusätzliche NFC Bausteine im Gerät erforderlich sind. Erschwerend kommt hinzu, dass nicht alle Benutzerendgeräte NFC unterstützen. Beispielweise unterstützen aktuell verfügbare iPhones ® über NFC nur lesen, jedoch nicht schreiben.

Ferner ist die Ausnutzung des magnetischen Effekts von Lautsprechern bekannt. So beschreibt die US 2,381,097 A einen sog. Telefonmithörverstärker, der den magnetischen Effekt von Lautsprechern ausnutzt. Hierbei wird das magnetische Feld eines Lautsprechers empfangen, verstärkt, und wieder durch einen weiteren Lautsprecher in ein akustisches Signal verwandelt.

Die US 4,415,769 A beschreibt eine Vorrichtung, die es ermöglicht, Signale über eine Telefonleitung durch elektromagnetische Ankopplung an zumindest ein induktives Element des Telefonapparats zu senden und zu empfangen.

Die US 3,764,746 A beschreibt einen Datenkoppler zum Koppeln eines Datenterminals an ein Telefonnetz ohne direkte leitende Verbindung. Hierbei werden Datensignale von einer Induktionsspule elektromagnetisch in einen Lautsprecher eines Telefonhörers gekoppelt.

Der vorliegenden Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, ein Konzept zu schaffen, welches eine kostengünstige und durch einen Benutzer einfach durchzuführende Konfiguration eines Geräts ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch die unabhängigen Patentansprüche gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen finden sich in den abhängigen Patentansprüchen.

Ausführungsbeispiele schaffen ein Verfahren zum Übertragen von Daten von einem Benutzerendgerät zu einem anderen Gerät. Das Verfahren umfasst einen Schritt des Generierens eines Signals zum Ansteuern eines elektromagnetischen Aktuators eines Lautsprechers des Benutzerendgeräts, und einen Schritt des Ansteuerns des elektromagnetischen Aktuators mit dem generierten Signal, um durch den elektromagnetischen Aktuator ein magnetisches Feld zu erzeugen, das die Daten trägt.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Idee zugrunde, einen Lautsprecher eines herkömmlichen Benutzerendgeräts (z.B. eines Mobiltelefons (Smartphones) oder Tablets) zu verwenden, um ein Magnetfeld zu erzeugen, das die an das andere Gerät (z.B. einen IoT-Knoten oder eine WLAN Kamera) zu übertragene Daten (z.B. Konfigurationsdaten zur Konfiguration des anderen Geräts) trägt. Dies hat den Vorteil, dass hierzu jedes handelsübliche Benutzerendgerät, wie z.B. ein Mobiltelefon oder Tablet, verwendet werden kann. Im anderen Gerät kann zur Detektion des Magnetfelds, welches die Daten trägt, ein kostengünstiger magnetischer Detektor zum Einsatz kommen, der beispielsweise mittels eines LC-

Schwingkreises realisiert werden kann und damit um ein Vielfaches günstiger ist, als herkömmlich eingesetzte Komponenten, wie dedizierte Funkbausteine, optische Komponenten, akustische Sensoren oder NFC-Module.

Bei Ausführungsbeispielen kann das generierte Signal im Ultraschallfrequenzbereich oder höher liegen. Beispielsweise kann eine Frequenz oder ein Frequenzbereich des generierten Signals oberhalb von 16 kHz liegen, z.B. im Bereich zwischen 16 kHz und 22 kHz oder höher.

Bei Ausführungsbeispielen kann ein Verhältnis zwischen Trägerfrequenz und Modulationsbandbreite des generierten Signals kleiner sein als 25% (oder 20%, oder 15%, oder 10%).

Bei Ausführungsbeispielen können die Daten dem generierten Signal aufmoduliert sein. Beispielsweise können die Daten dem generierten Signal durch FSK (FSK = frequency shift keying, d.t. Frequenzumtastung), MSK (MSK = minimum shift keying) oder GMSK (GMSK = gaussian minimum shift keying) aufmoduliert sein. Natürlich kann auch eine andere Modulationsart zum Einsatz kommen, wie z.B. ASK (ASK = amplitude shift keying, dt. Amplitudenumtastung), PSK (PSK = phase shift keying, dt. Phasenumtastung) oder OOK (OOK = on-off keying, dt. eine Art der Amplitudenumtastung, bei der der Träger an- und ausgeschaltet wird).

Bei Ausführungsbeispielen können die Daten Konfigurationsdaten zur Konfiguration des anderen Geräts sein. Beispielsweise kann das andere Gerät ein benutzerkonfigurierbares Gerät sein, d.h. ein Gerät, das durch einen Benutzer zu konfigurieren ist.

Bei Ausführungsbeispielen kann das Verfahren ferner einen Schritt des Generierens eines weiteren Signals zum Ansteuern des elektromagnetischen Aktuators des Lautsprechers des Benutzerendgeräts aufweisen, wobei das weitere Signal im Hörfrequenzbereich des Menschen liegt, und einen Schritt des Ansteuerns des elektromagnetischen Aktuators mit dem generierten weiteren Signal, um durch den Lautsprecher des Benutzerendgeräts Schallwellen zu erzeugen, die eine Audio- und/oder Sprachinformation tragen.

Bei Ausführungsbeispielen können die Sprachinformation Anweisungen für einen Benutzer des Benutzerendgeräts zur Übertragung der Daten zu dem anderen Gerät aufweisen.

Bei Ausführungsbeispielen kann die Audioinformation Musik sein.

Bei Ausführungsbeispielen kann der elektromagnetische Aktuator zumindest teilweise parallel mit dem generierten Signal und dem generierten weiteren Signal angesteuert werden.
Bei Ausführungsbeispielen können die Schritte des Generierens und des Ansteuerns durch das Benutzerendgerät durchgeführt werden.

Bei Ausführungsbeispielen kann das Benutzerendgerät ein Mobiltelefon oder Tablet sein.

Bei Ausführungsbeispielen kann das Verfahren ferner einen Schritt des Annäherns des Benutzerendgeräts und des anderen Geräts vor dem Erzeugen des magnetischen Feldes, das die Daten trägt, aufweisen.

Bei Ausführungsbeispielen kann das Verfahren ferner einen Schritt des Detektierens des magnetischen Feldes mit einem magnetischen Detektor des anderen Geräts aufweisen, um die Daten zu empfangen.

Bei Ausführungsbeispielen das Verfahren ferner einen Schritt des Konfigurierens des anderen Geräts basierend auf den empfangenen Daten aufweisen.

Bei Ausführungsbeispielen das Konfigurieren des anderen Geräts Verbinden des anderen Geräts mit einem Kommunikationsnetzwerk unter Verwendung der empfangen Daten umfassen.

Bei Ausführungsbeispielen können die Schritte des Detektierens und des Konfigurierens durch das andere Gerät durchgeführt werden.

Bei Ausführungsbeispielen kann das andere Gerät ein IoT-Knoten oder eine WLAN Kamera ist. Beispielsweise kann der IoT-Knoten ein Sensorknoten oder Aktorknoten sein.

Weitere Ausführungsbeispiele schaffen ein Benutzerendgerät zur Übertragen von Daten zu einem anderen Gerät. Das Benutzerendgerät umfasst einen Lautsprecher mit einem elektromagnetischen Aktuator, und einen Signalgenerator, wobei der Signalgenerator ausgebildet ist, um ein Signal zur Ansteuerung des elektromagnetischen Aktuators zu generieren, und um den elektromagnetischen Aktuator mit dem generierten Signal anzusteuern, um durch den elektromagnetischen Aktuator ein magnetisches Feld zu erzeugen, das die Daten trägt.

11

Weitere Ausführungsbeispiele schaffen ein System mit einem Benutzerendgerät und einem anderen Gerät. Das Benutzerendgerät umfasst einen Lautsprecher mit einem elektromagnetischen Aktuator, und einen Signalgenerator, wobei der Signalgenerator ausgebildet ist, um ein Signal zur Ansteuerung des elektromagnetischen Aktuators zu generieren, und um den elektromagnetischen Aktuator mit dem generierten Signal anzusteuern, um durch den elektromagnetischen Aktuator ein magnetisches Feld zu erzeugen, das die Daten trägt. Das andere Gerät umfasst einen magnetischen Detektor, der ausgebildet ist, um das magnetische Feld, das die Daten trägt, zu detektieren.

Bei Ausführungsbeispielen kann das andere Gerät einen Microcontroller aufweisen, der ausgebildet ist, um das detektierte magnetische Feld auszuwerten, um die Daten zu empfangen.

Bei Ausführungsbeispielen kann der magnetische Detektor einen LC-Schwingkreis aufweisen.

Bei Ausführungsbeispielen kann der LC-Schwingkreis direkt mit einem Eingang oder Eingängen eines Komparators eines Mikrocontrollers des anderen Geräts verbunden sein. Alternativ kann der LC-Schwingkreis auch mit einem Eingang oder Eingängen eines Analog-Digital-Wandlers des Microcontrollers verbunden sein.

Bei Ausführungsbeispielen kann der Microcontroller ausgebildet sein, um ansprechend auf einen Interrupt des Komparators von einem Betriebsmodus mit reduziertem Stromverbrauch in einen normalen Betriebsmodus zu wechseln.

Bei Ausführungsbeispielen kann der Microcontroller ausgebildet sein, um den Komparator mit einer Offsetspannung zu beaufschlagen, um eine Signalschwelle zum Auslösen des Interrupts zu erhöhen.

Bei Ausführungsbeispielen kann der Microcontroller ausgebildet sein, um die Offsetspannung während dem Empfang der Daten zu reduzieren oder auszuschalten.

Bei Ausführungsbeispielen kann der Mikrocontroller ausgebildet sein, um Umschaltzeitpunkte des Komparators auszuwerten, um die Daten zu empfangen.

Bei Ausführungsbeispielen kann der Microcontroller ausgebildet sein, um das andere Gerät basierend auf den empfangenen Daten zu konfigurieren.

Bei Ausführungsbeispielen kann der Microcontroller ausgebildet sein, um das andere Gerät basierend auf den empfangenen Daten mit einem drahtlosen Netzwerk zu verbinden.

Weitere Ausführungsbeispiele schaffen ein Gerät zum Empfangen von Daten, die ein Magnetfeld trägt. Das Gerät umfasst einen magnetischen Detektor und einen Microcontroller. Der magnetische Detektor ist ausgebildet, um das magnetische Feld, das die Daten trägt, zu detektieren. Der Mikrocontroller ist ausgebildet ist, um das detektierte magnetische Feld auszuwerten, um die Daten zu empfangen. Dabei ist der magnetische Detektor direkt mit einem Eingang oder Eingängen eines Komparators des Mikrocontrollers verbunden.

Bei Ausführungsbeispielen ist der magnetische Detektor ein LC Schwingkreis.

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden bezugnehmend auf die beiliegenden Figuren näher beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 ein Flussdiagramm eines Verfahrens zum Übertragen von Daten von einem Benutzerendgerät zu einem anderen Gerät, gemäß einem Ausführungsbeispiel;

Fig. 2 ein schematisches Blockschaltbild eines Systems mit einem Benutzerendgerät und einem anderen Gerät, gemäß einem Ausführungsbeispiel; und

Fig. 3 eine schematische Schnittansicht eines elektromagnetischen Lautsprechers.

In der nachfolgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung werden in den Figuren gleiche oder gleichwirkende Elemente mit dem gleichen Bezugszeichen versehen, so dass deren Beschreibung untereinander austauschbar ist.

Fig. 1 zeigt ein Flussdiagramm eines Verfahrens 100 zum Übertragen von Daten von einem Benutzerendgerät zu einem anderen Gerät, gemäß einem Ausführungsbeispiel. Das Verfahren 100 umfasst einen Schritt 102 des Generierens eines Signals zum Ansteuern eines elektromagnetischen Aktuators eines Lautsprechers des Benutzerendgeräts. Ferner umfasst das Verfahren 100 einen Schritt 104 des Ansteuerns des elektromagnetischen Aktuators mit dem generierten Signal, um durch den elektromagnetischen Aktuator ein magnetisches Feld zu erzeugen, das die Daten trägt.

Im Folgenden werden Ausführungsbeispiele des in Fig. 1 gezeigten Verfahrens 100 zum Übertragen von Daten anhand der Fig. 2 bis x näher erläutert.

Fig. 2 zeigt ein schematisches Blockschaltbild eines Systems 110 mit einem Benutzerendgerät 120 und einem anderen Gerät 140, gemäß einem Ausführungsbeispiel.

Das Benutzerendgerät 120 umfasst einen Lautsprecher 122 mit einem elektromagnetischen Aktuator 124 (z.B. einer Schwingspule) und einen Signalgenerator 126. Der Signalgenerator 126 ist ausgebildet, um ein Signal 128 zur Ansteuerung des elektromagnetischen Aktuators 124 zu generieren, und um den elektromagnetischen Aktuator 124 mit dem generierten Signal 128 anzusteuern, um durch den elektromagnetischen Aktuator 124 ein magnetisches Feld 130 zu erzeugen, das die Daten trägt.

Bei Ausführungsbeispielen kann das generierte Signal 128 im Ultraschallfrequenzbereich oder höher liegen. Die durch das Ansteuern des elektromagnetischen Aktuators 124 mit dem generierten Signal 128 ebenfalls erzeugten Schallwellen 132 liegen somit einem für den Menschen nicht oder nur schlechter hörbaren Frequenzbereich oder werden bedingt durch die obere Grenzfrequenz des Lautsprechers 122 nicht oder nur gedämpft abgestrahlt.

Beispielsweise kann eine Frequenz oder ein Frequenzbereich des generierten Signals 128 oberhalb von 16 kHz liegen, z.B. im Bereich zwischen 16 kHz und 22 kHz.

Bei Ausführungsbeispielen können die Daten dem generierten Signal 128 aufmoduliert sein, beispielsweise durch FSK (FSK = frequency shift keying, d.t. Frequenzumtastung), MSK (MSK = minimum shift keying) oder GMSK (GMSK = gaussian minimum shift keying). Natürlich kann auch eine andere Modulationsart zum Einsatz kommen, wie z.B. ASK (ASK = amplitude shift keying, dt. Amplitudenumtastung), PSK (PSK = phase shift keying, dt. PHasenumtastung) oder OOK (OOK = on-off keying, dt. eine Art der Amplitudenumtastung, bei der der Träger an- und ausgeschaltet wird).

Bei Ausführungsbeispielen kann das Verhältnis zwischen Trägerfrequenz und Modulationsbandbreite des generierten Signals kleiner sein als 25% (oder beispielsweise kleiner als 20% oder kleiner als 15%).

Bei Ausführungsbeispielen kann das Benutzerendgerät 120 ein Mobiltelefon (Smartphone) oder Tablet sein.

Wie in Fig. 2 zu erkennen ist, umfasst das andere Gerät 140 einen magnetischen Detektor 142, der ausgebildet ist, um das magnetische Feld 130, das die Daten trägt, zu detektieren.

Ferner umfasst das andere Gerät 140 einen Microcontroller 144, der ausgebildet ist, um das detektierte magnetische Feld 130 auszuwerten, um die Daten zu empfangen.

Bei Ausführungsbeispielen können die Daten, die das Magnetfeld 130 trägt, Konfigurationsdaten sein. Der Microcontroller 144 kann ausgebildet sein, um das andere Gerät 140 basierend auf den Konfigurationsdaten zu konfigurieren, z.B. in ein drahtloses Netzwerk einzubinden.

Beispielsweise kann das andere Gerät 140 ein benutzerkonfigurierbares Gerät sein, wie z.B. ein IoT-Knoten (IoT = internet of things, dt. Internet der Dinge) (z.B. ein Sensorknoten oder Aktorknoten) oder eine WLAN Kamera. In diesem Fall können die Konfigurationsdaten eine Information zur Einbindung des benutzerkonfigurierbaren Geräts 140 in ein drahtloses Netzwerk (z.B. Sensornetzwerk oder WLAN) aufweisen, wie z.B. ein Netzwerkname und Netzwerkschlüssel. Natürlich können dem benutzerkonfigurierbaren Gerät 140 durch die Konfigurationsdaten auch andere Parameter zugewiesen werden, wie z.B. einen zu verwenden Frequenzkanal, zu verwendenden Zeitschlitze, oder ein zu verwendendes Sprungmuster (engl. hopping pattern).

Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung schaffen somit ein preisgünstiges und allgemein verfügbares Verfahren, andere Geräte 140, wie z.B. IoT-Knoten (z.B. Sensorknoten), zu konfigurieren.

Als Benutzerendgeräte 120 sind heutzutage Mobiltelefone allgemein verbreitet. In diesen Mobiltelefonen sind Lautsprecher 122 verbaut. Dabei handelt es sich (fast) ausschließlich um sog. elektromagnetischer Lautsprecher.

Fig. 3 zeigt eine schematische Schnittansicht eines solchen elektromagnetischen Lautsprechers 122. Der Lautsprecher 122 umfasst als elektromagnetischen Aktor eine Schwingspule 150, die innerhalb eines Magneten 152 mit unterschiedliche polarisierten Polplatten 154 und 156 bewegbar gelagert ist. Die Schwingspule 150 ist mit einer Membran 158 verbunden, wobei die Membran 158 über eine Sicke 160 und eine Spinne 162 mit einem Korb 164 des Lautsprechers 122 auslenkbar gelagert ist.

Das Benutzerendgerät 120 (z.B. Mobiltelefon) verfügt über einen Signalgenerator 126 mit einem Verstärker, der über zwei Anschlüsse mit der Schwingspule 150 des Lautsprechers 122 verbunden ist. Um ein Audiosignal auszugeben, wird das Audiosignal an den Verstärker gegeben, dieser gibt dieses Signal verstärkt an die Schwingspule 150. Dadurch wird die

Membran 158 des Lautsprechers 122 ausgelenkt und es entsteht ein akustisches Signal. Neben dem akustischen Signal entsteht allerdings auch prinzipbedingt ein Magnetfeld 130, dessen Zeitverlauf durch das Audiosignal bestimmt wird.

Durch Empfang dieses Magnetfeldes 130 mit einem magnetischen Detektor 142, z.B. einem einfachen Schwingkreis (z.B. nur eine Spule und ein Kondensator), können andere Geräte 140 wie Sensorknoten preisgünstig und energieeffizient konfiguriert werden.

Im Folgenden werden detaillierte Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung beschrieben.

1. Elektromagnetisches Feld durch Lautsprecher im Benutzerendgerät

Bei Ausführungsbeispielen wird durch einen Lautsprecher 122 eines Benutzerendgeräts 120 ein magnetisches Feld 130 erzeugt, das die Daten trägt, die an ein anderes Gerät zu übertragen sind.

Beispielsweise kann auf dem Benutzerendgerät 120 (z.B. einem Mobiltelefon) eine App (dt. Anwendungssoftware) verwendet werden, um den Lautsprecher 122 (z.B. mittels des Signalgenerators) anzusteuern. Durch den elektromagnetischen Lautsprecher 122 wird ein magnetisches Feld 130 erzeugt, welches die Daten trägt. Das andere Gerät 140 (z.B. IoT-Knoten, wie z.B. Sensorknoten oder Aktorknoten) wird mit einem magnetischen Detektor 142 versehen. Somit ist es beispielsweise möglich das andere Gerät unter Verwendung des Benutzerendgeräts zu konfigurieren.

Bei Ausführungsbeispielen wird das vom Lautsprecher des Benutzerendgeräts (z.B. Mobiltelefon) erzeugte Magnetfeld ausgenutzt (z.B. um Daten zu übertragen).

Bei Ausführungsbeispielen wird das Magnetfeld durch einen magnetischen Detektor (z.B. LC Schwingkreis) des anderen Geräts (z.B. Sensorknoten) empfangen.

Bei Ausführungsbeispielen können die Daten zur Konfiguration im anderen Gerät (z.B. Sensorknoten) genutzt werden.

Die hierin beschriebenen Ausführungsbeispiele haben folgende Vorteile. Benutzerendgeräte sind allgemein Verfügbar (jeder hat ein Mobiltelefon). Ferner ist auf Seiten des anderen Geräts lediglich ein kostengünstiger Magnetischer Detektor (z.B. nur eine Spule und nur ein

Kondensator) vorzusehen. Des Weiteren ist das Verfahren Störsicher (kein Schall). Darüber hinaus ist das Verfahren abhörsicher, da dieses nur über kurze Entfernungen (einige cm) funktioniert (Nähe zum anderen Gerät muss sichergestellt sein. Ferner kann das andere Gerät (z.B. Sensorknoten) Luftdicht verschlossen / vergossen sein.

2. Verwendung von Frequenzen im Ultraschallbereich

Ausführungsbeispiele nutzen den unhörbaren Ultraschallbereich. Damit stört der vom Lautsprecher 122 gleichzeitig erzeugte Schall nicht. Weiterhin wird nur eine geringe Modulationsbandbreite relativ zur Frequenz verwendet, z.B. kann das Verhältnis zwischen Trägerfrequenz und Modulationsbandbreite des generierten Signals kleiner sein als 25% (oder beispielsweise kleiner als 20% oder kleiner als 15%). Dadurch kann auf Seiten des anderen Geräts 140 (z.B. Sensorknoten) ein LC Schwingkreis hoher Güte verwendet werden. Dieses führt zu höheren Spannungen am LC Schwingkreis, damit kann ein einfacherer, stromsparenderer Detektor am Empfänger verwendet werden.

Bei Ausführungsbeispielen werden Frequenzen im nicht hörbaren Bereich verwendet.

Bei Ausführungsbeispielen ist die Frequenz des Signals hoch relativ zur Modulationsbandbreite.

3. Direkte Anbindung des Schwingkreises an die Komparatoren im Mikrokontroller auf dem anderen Gerät

Bei Ausführungsbeispielen ermöglicht die Verwendung eines LC Schwingkreis hoher Güte sowie die Verwendung von Wellenformen (magnetisches Feld 130) für die Übertragung der Daten (z.B. Konfigurationsdaten) die direkte Ankoppelung des Systems (d.h. des LC Schwingkreises) an den Komparator des Microkontrollers 144 des anderen Geräts 140. Wenn der Schwingkreis durch ein vom Lautsprecher 122 des Benutzerendgeräts 120 (z.B. Mobiltelefon) erzeugtes Magnetfeld 130 angeregt wird, schaltet der Komparator und kann durch Interrupts den Mikrocontroller aus dem energiesparenden Schlafmodus aufwecken.

Bei Ausführungsbeispielen kann die Datenübertragung/Konfiguration somit unter Verwendung des Schwingkreises am Komparatoreingang erfolgen. Anstelle des Komparators kann auch ein Analog-Digital-Wandler (des Mikrocontrollers) verwendet werden.

Bei Ausführungsbeispielen können für die Übertragung Wellenformen, wie z.B. FSK oder MSK, verwendet werden, die die zu Übertragende Information in der Phase des Signals beinhalten.

Bei Ausführungsbeispielen kann der LC Schwingkreis direkt an Komparatoreingänge des Mikrokontrollers 144 angeschlossen werden.

Bei Ausführungsbeispielen kann der Mikrokontroller 144 durch Interrupts des Komparators aus dem Schafmodus aufgeweckt werden.

Bei Ausführungsbeispielen kann der Komparator mit einer kleinen Offsetspannung versehen werden, so dass der Komparator nur bei Signalen, die oberhalb einer Schwelle liegen (z.B. Signale einer gewissen Größe), Interrupts auslöst.

Bei Ausführungsbeispielen kann zur Datenübertragung diese Offsetspannung wieder reduziert/ausgeschaltet werden.

Bei Ausführungsbeispielen können zur Datenübertragung die Umschaltzeitpunkte des Komparators durch den Microcontroller ausgewertet werden.

4. Parallele Musikausgabe / Sprachansage

Durch Nichtlinearitäten sind bei der Wiedergabe von Ultraschallsignalen oft unangenehme Störgeräusche im Lautsprecher leise hörbar. Bei der Verwendung von Ultraschall, hört der Nutzer auch nicht, ob das Benutzerendgerät (z.B. Mobiltelefon) wirklich ein Signal ausgibt oder ggf. stumm geschaltet ist. Daher kann bei Ausführungsbeispielen parallel zu dem Ultraschallsignal für die Übertagung der Daten (z.B. zur Konfiguration des anderen Geräts) ein hörbares Signal ausgegeben werden. Dieses hörbare Signal kann auch Anweisungen zur Konfiguration beinhalten, z.B. „Bringen Sie das Mobiltelefon nahe an den Sensorknoten".

Bei Ausführungsbeispielen kann der Signalgenerator (siehe Fig. 2) daher ausgebildet sein, um ein weiteren Signal 129 zum Ansteuern des elektromagnetischen Aktuators 124 des Lautsprechers 122 des Benutzerendgeräts 120 zu generieren, wobei das weitere Signal 129 im Hörfrequenzbereich des Menschen liegt, und um den elektromagnetischen Aktuator 124 mit dem generierten weiteren Signal 129 anzusteuern, um durch den Lautsprecher 122 des Benutzerendgeräts 120 Schallwellen 132 zu erzeugen, die eine Audio- und/oder Sprachinformation tragen.

Durch die Verwendung eines auf die Ultraschallfrequenz abgestimmten Schwingkreises am anderen Gerät (z.B. Sensorknoten) stört dieses zusätzliche Signal mit niederfrequenten Sprachanteilen nicht die Übertragung der Daten (z.B. der Konfiguration).

Allgemein können – ohne die Standardausgabe von Musik / Sprache zu unterbrechen – sowohl akustisch als auch durch das Magnetfeld des Lautsprechers zusätzlich unhörbar im Ultraschallbereich Daten übertragen werden.

Obwohl manche Aspekte im Zusammenhang mit einer Vorrichtung beschrieben wurden, versteht es sich, dass diese Aspekte auch eine Beschreibung des entsprechenden Verfahrens darstellen, sodass ein Block oder ein Bauelement einer Vorrichtung auch als ein entsprechender Verfahrensschritt oder als ein Merkmal eines Verfahrensschrittes zu verstehen ist. Analog dazu stellen Aspekte, die im Zusammenhang mit einem oder als ein Verfahrensschritt beschrieben wurden, auch eine Beschreibung eines entsprechenden Blocks oder Details oder Merkmals einer entsprechenden Vorrichtung dar. Einige oder alle der Verfahrensschritte können durch einen Hardware-Apparat (oder unter Verwendung eines Hardware-Apparats), wie zum Beispiel einen Mikroprozessor, einen programmierbaren Computer oder eine elektronische Schaltung ausgeführt werden. Bei einigen Ausführungsbeispielen können einige oder mehrere der wichtigsten Verfahrensschritte durch einen solchen Apparat ausgeführt werden.

Je nach bestimmten Implementierungsanforderungen können Ausführungsbeispiele der Erfindung in Hardware oder in Software implementiert sein. Die Implementierung kann unter Verwendung eines digitalen Speichermediums, beispielsweise einer Floppy-Disk, einer DVD, einer Blu-ray Disc, einer CD, eines ROM, eines PROM, eines EPROM, eines EEPROM oder eines FLASH-Speichers, einer Festplatte oder eines anderen magnetischen oder optischen Speichers durchgeführt werden, auf dem elektronisch lesbare Steuersignale gespeichert sind, die mit einem programmierbaren Computersystem derart zusammenwirken können oder zusammenwirken, dass das jeweilige Verfahren durchgeführt wird. Deshalb kann das digitale Speichermedium computerlesbar sein.

Manche Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung umfassen also einen Datenträger, der elektronisch lesbare Steuersignale aufweist, die in der Lage sind, mit einem programmierbaren Computersystem derart zusammenzuwirken, dass eines der hierin beschriebenen Verfahren durchgeführt wird.

Allgemein können Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung als Computerprogrammprodukt mit einem Programmcode implementiert sein, wobei der Programmcode dahin gehend wirksam ist, eines der Verfahren durchzuführen, wenn das Computerprogrammprodukt auf einem Computer abläuft.

Der Programmcode kann beispielsweise auch auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert sein.

Andere Ausführungsbeispiele umfassen das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren, wobei das Computerprogramm auf einem maschinenlesbaren Träger gespeichert ist.

Mit anderen Worten ist ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens somit ein Computerprogramm, das einen Programmcode zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren aufweist, wenn das Computerprogramm auf einem Computer abläuft.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel der erfindungsgemäßen Verfahren ist somit ein Datenträger (oder ein digitales Speichermedium oder ein computerlesbares Medium), auf dem das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren aufgezeichnet ist. Der Datenträger, das digitale Speichermedium oder das computerlesbare Medium sind typischerweise gegenständlich und/oder nichtvergänglich bzw. nichtvorübergehend.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Verfahrens ist somit ein Datenstrom oder eine Sequenz von Signalen, der bzw. die das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren darstellt bzw. darstellen. Der Datenstrom oder die Sequenz von Signalen kann bzw. können beispielsweise dahin gehend konfiguriert sein, über eine Datenkommunikationsverbindung, beispielsweise über das Internet, transferiert zu werden.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel umfasst eine Verarbeitungseinrichtung, beispielsweise einen Computer oder ein programmierbares Logikbauelement, die dahin gehend konfiguriert oder angepasst ist, eines der hierin beschriebenen Verfahren durchzuführen.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel umfasst einen Computer, auf dem das Computerprogramm zum Durchführen eines der hierin beschriebenen Verfahren installiert ist.

Ein weiteres Ausführungsbeispiel gemäß der Erfindung umfasst eine Vorrichtung oder ein System, die bzw. das ausgelegt ist, um ein Computerprogramm zur Durchführung zumindest eines der hierin beschriebenen Verfahren zu einem Empfänger zu übertragen. Die Übertragung kann beispielsweise elektronisch oder optisch erfolgen. Der Empfänger kann beispielsweise ein Computer, ein Mobilgerät, ein Speichergerät oder eine ähnliche Vorrichtung sein. Die Vorrichtung oder das System kann beispielsweise einen Datei-Server zur Übertragung des Computerprogramms zu dem Empfänger umfassen.

Bei manchen Ausführungsbeispielen kann ein programmierbares Logikbauelement (beispielsweise ein feldprogrammierbares Gatterarray, ein FPGA) dazu verwendet werden, manche oder alle Funktionalitäten der hierin beschriebenen Verfahren durchzuführen. Bei manchen Ausführungsbeispielen kann ein feldprogrammierbares Gatterarray mit einem Mikroprozessor zusammenwirken, um eines der hierin beschriebenen Verfahren durchzuführen. Allgemein werden die Verfahren bei einigen Ausführungsbeispielen seitens einer beliebigen Hardwarevorrichtung durchgeführt. Diese kann eine universell einsetzbare Hardware wie ein Computerprozessor (CPU) sein oder für das Verfahren spezifische Hardware, wie beispielsweise ein ASIC.

Die hierin beschriebenen Vorrichtungen können beispielsweise unter Verwendung eines Hardware-Apparats, oder unter Verwendung eines Computers, oder unter Verwendung einer Kombination eines Hardware-Apparats und eines Computers implementiert werden.

Die hierin beschriebenen Vorrichtungen, oder jedwede Komponenten der hierin beschriebenen Vorrichtungen können zumindest teilweise in Hardware und/oder in Software (Computerprogramm) implementiert sein.

Die hierin beschriebenen Verfahren können beispielsweise unter Verwendung eines Hardware-Apparats, oder unter Verwendung eines Computers, oder unter Verwendung einer Kombination eines Hardware-Apparats und eines Computers implementiert werden.

Die hierin beschriebenen Verfahren, oder jedwede Komponenten der hierin beschriebenen Verfahren können zumindest teilweise durch Hardware und/oder durch Software ausgeführt werden.

Die oben beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen lediglich eine Veranschaulichung der Prinzipien der vorliegenden Erfindung dar. Es versteht sich, dass Modifikationen und

Variationen der hierin beschriebenen Anordnungen und Einzelheiten anderen Fachleuten einleuchten werden. Deshalb ist beabsichtigt, dass die Erfindung lediglich durch den Schutzumfang der nachstehenden Patentansprüche und nicht durch die spezifischen Einzelheiten, die anhand der Beschreibung und der Erläuterung der Ausführungsbeispiele hierin präsentiert wurden, beschränkt sei.

Patentansprüche

1. Verfahren (100) zum Übertragen von Daten von einem Benutzerendgerät (120) zu einem anderen Gerät (140), wobei das Verfahren (100) aufweist:

   Generieren (102) eines Signals (128) zum Ansteuern eines elektromagnetischen Aktuators (124) eines Lautsprechers (120) des Benutzerendgeräts (120), und

   Ansteuern (104) des elektromagnetischen Aktuators (124) mit dem generierten Signal (128), um durch den elektromagnetischen Aktuator (124) ein magnetisches Feld (130) zu erzeugen, das die Daten trägt.

2. Verfahren (100) nach dem vorangehenden Anspruch,

   wobei das generierte Signal (128) im Ultraschallfrequenzbereich oder höher liegt.

3. Verfahren (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

   wobei die Daten dem generierten Signal (128) aufmoduliert sind.

4. Verfahren (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

   wobei ein Verhältnis zwischen Trägerfrequenz und Modulationsbandbreite des generierten Signals (128) kleiner ist als 25%.

5. Verfahren (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

   wobei die Daten Konfigurationsdaten zur Konfiguration des anderen Geräts (140) sind.

6. Verfahren (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Verfahren (100) ferner aufweist:

   Generieren eines weiteren Signals zum Ansteuern des elektromagnetischen Aktuators (124) des Lautsprechers (122) des Benutzerendgeräts (120), wobei das weitere Signal im Hörfrequenzbereich des Menschen liegt,

Ansteuern des elektromagnetischen Aktuators (124) mit dem generierten weiteren Signal, um durch den Lautsprecher (122) des Benutzerendgeräts (120) Schallwellen (132) zu erzeugen, die eine Audio- und/oder Sprachinformation tragen.

7. Verfahren (100) nach Anspruch 6,

wobei die Sprachinformation Anweisungen für einen Benutzer des Benutzerendgeräts (120) zur Übertragung der Daten zu dem anderen Gerät (140) aufweist.

8. Verfahren (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche 6 bis 7,

wobei Audioinformation Musik oder Töne sind.

9. Verfahren (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche 6 bis 8,

wobei der elektromagnetische Aktuator (124) zumindest teilweise parallel mit dem generierten Signal (128) und dem generierten weiteren Signal (129) angesteuert wird.

10. Verfahren (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

wobei die Schritte des Generierens und des Ansteuerns durch das Benutzerendgerät (120) durchgeführt werden.

11. Verfahren (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

wobei das Benutzerendgerät (120) ein Mobiltelefon oder Tablet ist.

12. Verfahren (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Verfahren (100) ferner aufweist:

Annähern des Benutzerendgeräts (120) und des anderen Geräts (140) vor dem Erzeugen des magnetischen Feldes (130), das die Daten trägt.

13. Verfahren (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Verfahren (100) ferner aufweist:

Detektieren des magnetischen Feldes (130) mit einem magnetischen Detektor (142) des anderen Geräts (140), um die Daten zu empfangen.

14. Verfahren (100) nach dem vorangehenden Anspruch, wobei das Verfahren (100) ferner aufweist:

Konfigurieren des anderen Geräts (140) basierend auf den empfangenen Daten.

15. Verfahren (100) nach dem vorangehenden Anspruch,

wobei das Konfigurieren des anderen Geräts (140) Verbinden des anderen Geräts (140) mit einem Kommunikationsnetzwerk unter Verwendung der empfangen Daten umfasst.

16. Verfahren (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

wobei die Schritte des Detektierens und des Konfigurierens durch das andere Gerät (140) durchgeführt werden.

17. Verfahren (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche,

wobei das andere Gerät (140) ein IoT-Knoten oder eine WLAN Kamera ist.

18. Verfahren (100) nach dem vorangehenden Anspruch,

wobei der IoT-Knoten ein Sensorknoten oder Aktorknoten ist.

19. Benutzerendgerät (120) zur Übertragen von Daten zu einem anderen Gerät (140), aufweisend

einen Lautsprecher (122) mit einem elektromagnetischen Aktuator (124),

einen Signalgenerator (126),

wobei der Signalgenerator (126) ausgebildet ist, um ein Signal (128) zur Ansteuerung des elektromagnetischen Aktuators (124) zu generieren, und um den elektromagnetischen Aktuator (124) mit dem generierten Signal (128) anzusteuern, um

durch den elektromagnetischen Aktuator (124) ein magnetisches Feld (130) zu erzeugen, das die Daten trägt.

20. System, aufweisend:

ein Benutzerendgerät (120) nach Anspruch 19, und

ein anderes Gerät (140),

wobei das andere Gerät (140) einen magnetischen Detektor (142) aufweist, der ausgebildet ist, um das magnetische Feld (130), das die Daten trägt, zu detektieren.

21. System nach dem vorangehenden Anspruch,

wobei das andere Gerät (140) einen Microcontroller (144) aufweist, der ausgebildet ist, um das detektierte magnetische Feld auszuwerten, um die Daten zu empfangen.

22. System nach einem der vorangehenden Ansprüche,

wobei der magnetische Detektor (142) einen LC-Schwingkreis aufweist.

23. System nach Anspruch 22,

wobei der LC-Schwingkreis direkt mit einem Eingang oder Eingängen eines Komparators eines Mikrocontrollers (144) des anderen Geräts (140) verbunden ist.

24. System nach Anspruch 23,

wobei der Microcontroller (144) ausgebildet ist, um ansprechend auf einen Interrupt des Komparators von einem Betriebsmodus mit reduziertem Stromverbrauch in einen normalen Betriebsmodus zu wechseln.

25 System nach Anspruch 24,

wobei der Microcontroller (144) ausgebildet ist, um den Komparator mit einer Offsetspannung zu beaufschlagen, um eine Signalschwelle zum Auslösen des Interrupts zu erhöhen.

26. System nach Anspruch 25,

wobei der Microcontroller (144) ausgebildet ist, um die Offsetspannung während dem Empfang der Daten zu reduzieren oder auszuschalten.

27. System nach einem der Ansprüche 23 bis 26,

wobei der Mikrocontroller (144) ausgebildet ist, um Umschaltzeitpunkte des Komparators auszuwerten, um die Daten zu empfangen.

28. System nach einem der vorangehenden Ansprüche 21 bis 27,

wobei der Microcontroller (144) ausgebildet ist, um das andere Gerät (140) basierend auf den empfangenen Daten zu konfigurieren.

29. System nach Anspruch 28,

wobei der Microcontroller (144) ausgebildet ist, um das andere Gerät (140) basierend auf den empfangenen Daten mit einem drahtlosen Netzwerk zu verbinden.

30. Gerät (140) zum Empfangen von Daten, die ein Magnetfeld (130) trägt, wobei das Gerät (140) aufweist:

einen magnetischen Detektor (142), der ausgebildet ist, um das magnetische Feld (130), das die Daten trägt, zu detektieren, und

einen Mikrocontroller (144), der ausgebildet ist, um das detektierte magnetische Feld auszuwerten, um die Daten zu empfangen,

wobei der magnetische Detektor (142) direkt mit einem Eingang oder Eingängen eines Komparators des Mikrocontrollers (144) verbunden ist.

31. Gerät (140) nach Anspruch 31,

wobei der magnetische Detektor (142) ein LC Schwingkreis ist.

Übertragung von Daten von einem Benutzerendgerät zu einem anderen Gerät

Zusammenfassung

Ausführungsbeispiele schaffen ein Verfahren zum Übertragen von Daten von einem Benutzerendgerät zu einem anderen Gerät. Das Verfahren umfasst einen Schritt des Generierens eines Signals zum Ansteuern eines elektromagnetischen Aktuators eines Lautsprechers des Benutzerendgeräts, und einen Schritt des Ansteuerns des elektromagnetischen Aktuators mit dem generierten Signal, um durch den elektromagnetischen Aktuator ein magnetisches Feld zu erzeugen, das die Daten trägt.

Figur zur Zusammenfassung: Fig. 1

11

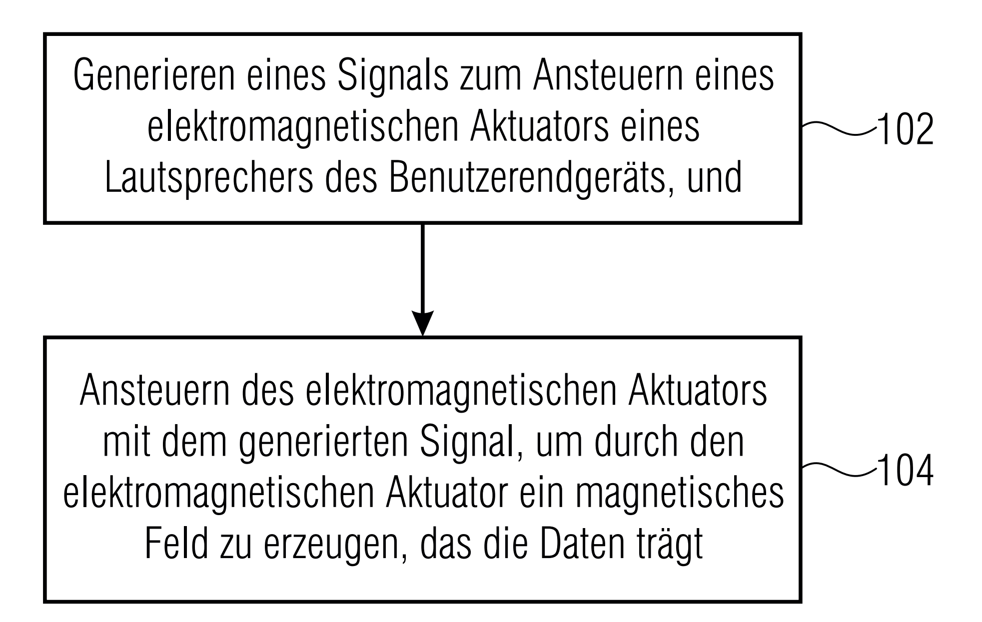

100
Generieren eines Signals zum Ansteuern eines elektromagnetischen Aktuators eines Lautsprechers des Benutzerendgeräts, und
102
Ansteuern des elektromagnetischen Aktuators mit dem generierten Signal, um durch den elektromagnetischen Aktuator ein magnetisches Feld zu erzeugen, das die Daten trägt
104

Fig. 1

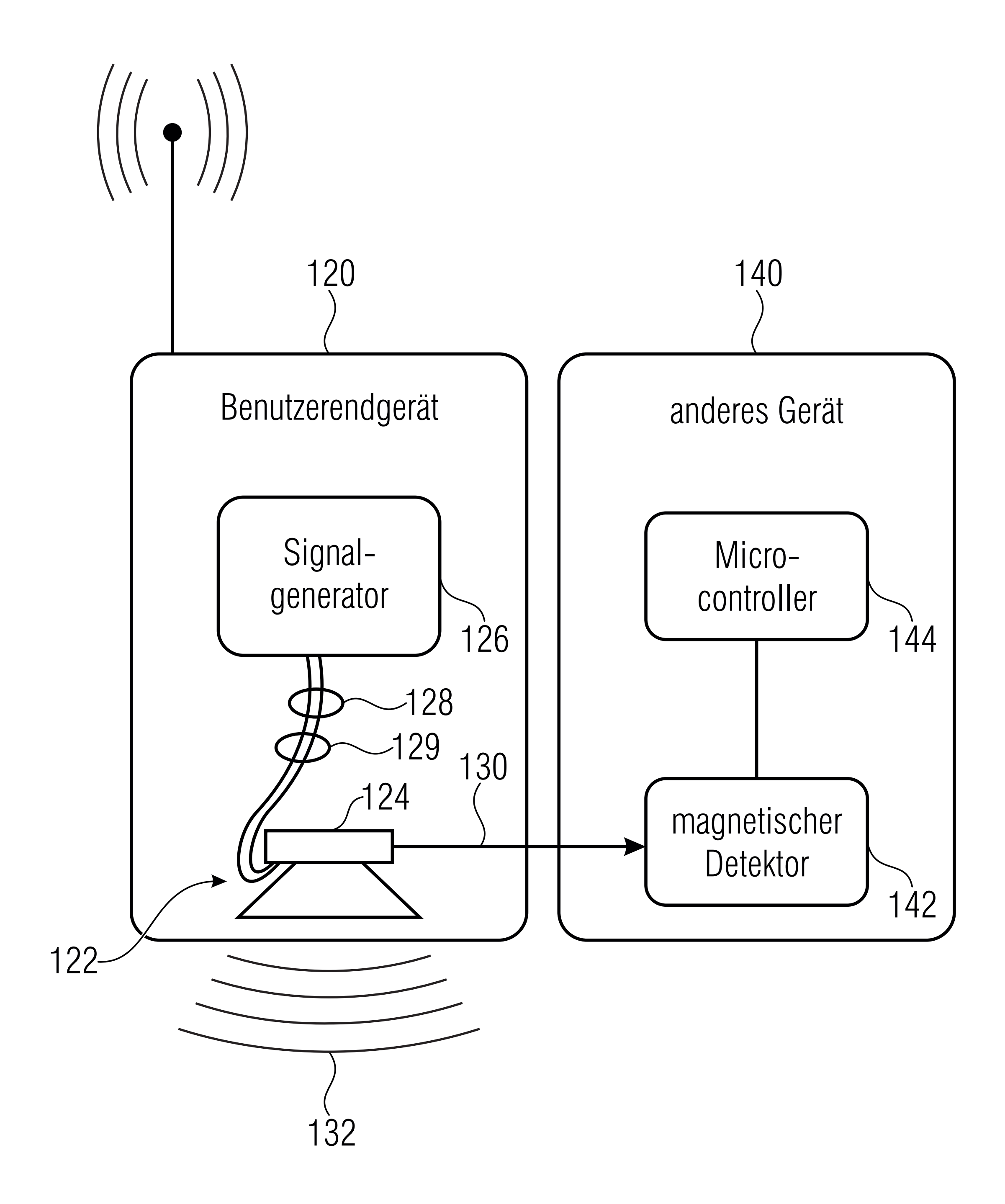

120
140
Benutzerendgerät
anderes Gerät
Signal-
generator
126
Micro-
controller
144
128
129
130
124
magnetischer
Detektor
142
122
132

Fig. 2

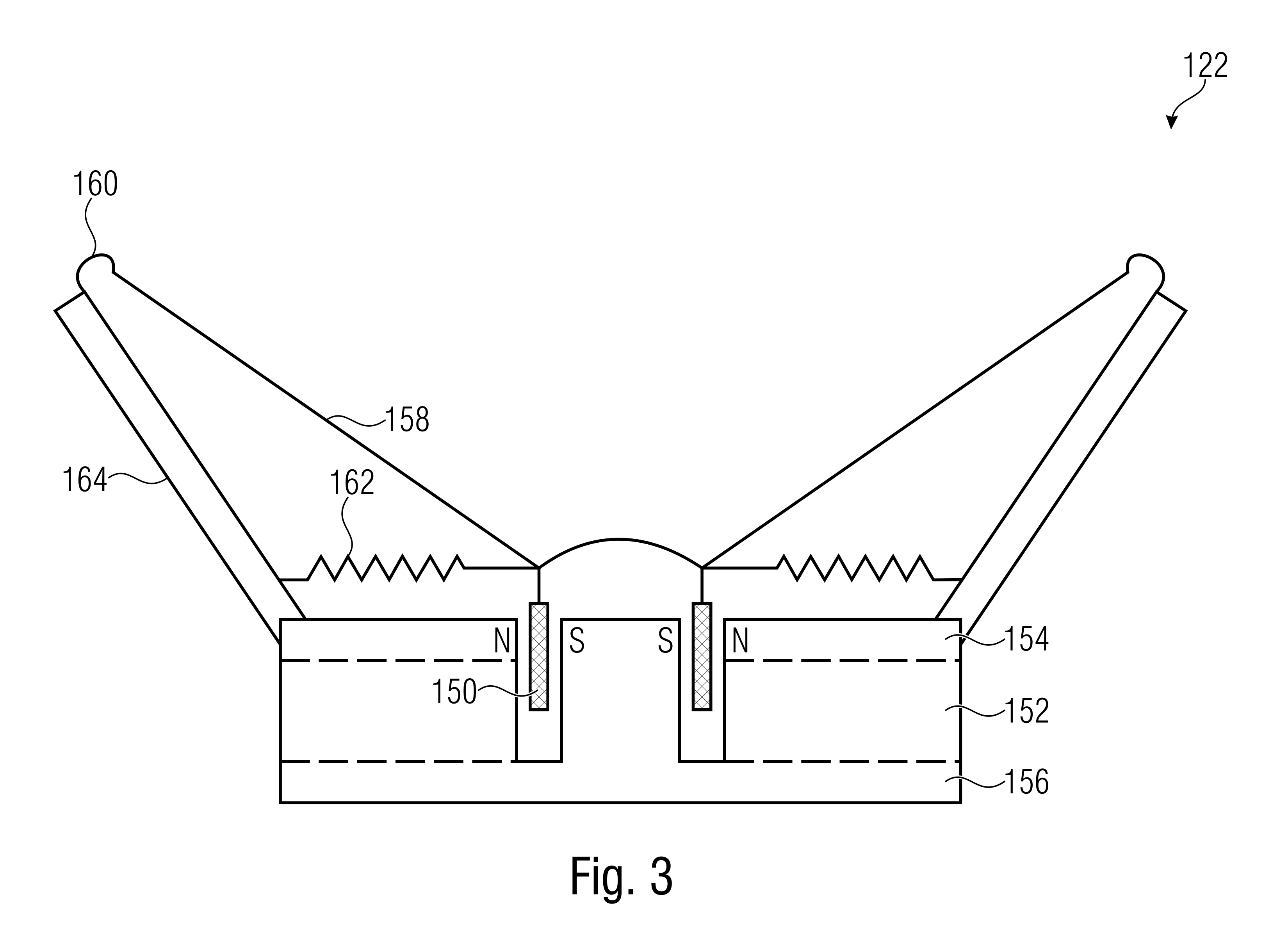


Fig. 3